

## Hydraulic spring used as principal spring in rail vehicles

Publication number: EP1369616

Publication date: 2003-12-10

Inventor: GEDENK VOLKER (DE)

Applicant: CONTITECH LUFTFEDERSYST GMBH (DE)

Classification:

- international: F16F13/12; F16F13/20; F16F13/04; (IPC1-7):  
F16F13/20

- european: F16F13/20

Application number: EP20020012174 20020603

Priority number(s): EP20020012174 20020603

Also published as:

MXPA03004808 (A)

CN1487219 (A)

AU2003204401 (A1)

Cited documents:

DE2712641

EP0240028

EP0075969

GB872230

US5464196

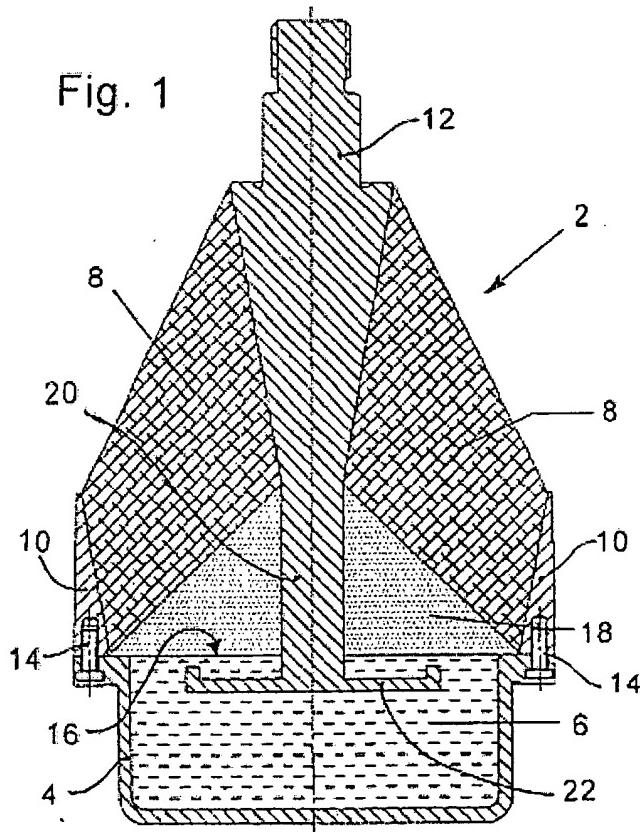
more >>

[Report a data error here](#)

### Abstract of EP1369616

The hydraulic spring (2) incorporates a gas-filled cavity (18) with a conical shape and a volume which is variable by compression. An independent claim is also included for an application of the proposed hydraulic spring as a primary spring for rail vehicles.

Fig. 1



(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 369 616 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
10.12.2003 Patentblatt 2003/50

(51) Int Cl. 7: F16F 13/20

(21) Anmeldenummer: 02012174.5

(22) Anmelddatag: 03.06.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: ContiTech LuftfederSysteme GmbH  
30165 Hannover (DE)

(72) Erfinder: Gedenk, Volker  
30966 Hemmingen (DE)

(74) Vertreter: Schneider, Egon  
Continental Aktiengesellschaft,  
Patentabteilung,  
Postfach 1 69  
30001 Hannover (DE)

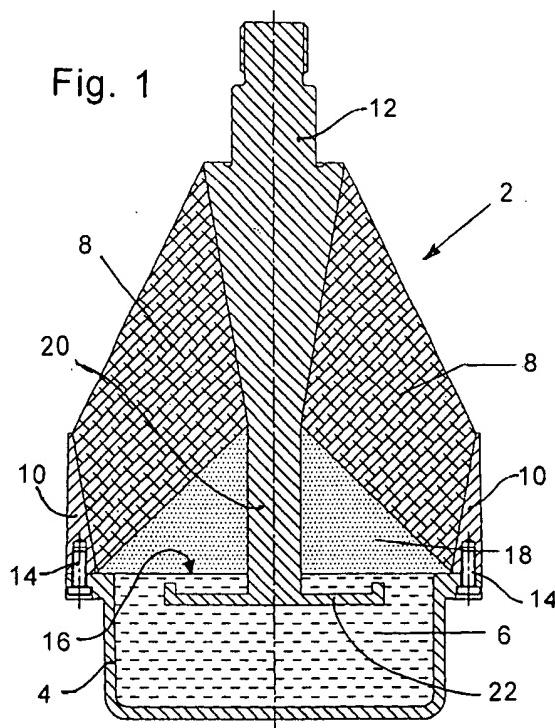
### (54) Hydrofeder als Primärfeder in Schienenfahrzeugen

(57) 2.1 Es wird eine preiswert herzustellende und zuverlässig funktionierende Hydrofeder (2), vorgezugsweise zur Abstützung und elastischen Entkopplung der Aufbauten von Schienenfahrzeugen, vorgeschlagen, die den unterschiedlichsten Beladungszuständen "gewachsen" ist.

gefüllter Hohlraum (18) befindet, der kegelförmig ausgebildet ist und dessen Volumen über die Kompression des Gases (18) veränderbar ist.  
Vorzeugsweise kann über die Höhe des Gasdrucks die Tragfähigkeit der Feder (2) bedarfsgerecht verändert werden.

2.2 Dies wird dadurch erreicht, dass sich zwischen Gummiteil (8) und viskoser Flüssigkeit (6) ein gas-

Fig. 1



**Beschreibung****Stand der Technik**

[0001] Die gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 vorbekannte Hydrofeder besteht im wesentlichen aus einem als Federelement dienenden Gummiteil (bzw. einem Teil aus elastomerem Material), das umfangsseitig an ein topfförmiges Gebilde (- zur achsseitigen Befestigung -) und das axial an einem Bolzen (- zur aufbauseitigen Befestigung -) angebracht ist.

Zur Realisierung der Dämpfungsfunktion ist das topfförmige Gebilde teilweise mit einer viskosen Flüssigkeit gefüllt, in der eine an einer unteren Verlängerung des Befestigungsbolzens quer angebrachte Dämpfungsplatte bewegbar ist.

Zwischen viskoser Flüssigkeit und Gummiteil befindet sich ein mit Gas gefüllter Hohlraum.

[0002] Ein derartiges Lager ist aus der EP 0 669 484 A1 vorbekannt (siehe z. B. Fig. 1, 7, 11, 15 und 16). Dort soll das Lager die Kabine eines Industriefahrzeugs (Fig. 18) abstützen.

Der zwischen Elastikteil und viskoser Flüssigkeit befindliche Hohlraum 17A dient dort dazu, die Strömung der viskosen Flüssigkeit zu erschweren (Sp. 5/11-13). Ansonsten wird der Hohlraum 17A nicht näher abgedeckt, da er für die EP 0 669 484 A1 nicht erfundungswesentlich ist sondern bereits damals (1995) zum Stand der Technik gehörte (siehe Fig. 17), wo ebenfalls ein solcher Hohlraum (Luftraum) zu sehen ist.

Der Rand des in Fig. 1, 7, 11, 15 und 16 gezeigten Gummiteils dient als Anschlag für die Dämpferplatte - ähnlich wie die auf die in Fig. 17 auf die Dämpferplatte aufgesetzten elastischen Stopper 108A als Anschlag dienen.

[0003] Die Strömungsverhältnisse der bekannten Konstruktionen lassen vermuten, dass für ein optimales Funktionieren ein Pendeln um eine gedachte Null-Linie erforderlich ist.

[0004] Ein Pendeln um eine vorgegebene Null-Lage ist aber im Fall einer Primärfeder, wo Aufbauten mit stark unterschiedlichen Beladungszuständen abzustützen und Schwingungsanregungen abzufedern und abzudämpfen sind, nicht gegeben. Somit scheinen die bekannten Konstruktionen für den Einsatz als Primärfedern nicht geeignet.

[0005] Um eine Primärfeder mit hydraulischer Dämpfung realisieren zu können, muss Rücksicht genommen werden auf die bei Primärfedern auftretenden großen Lastunterschiede. Bei den bisher bekannten Lagern, die mit hochviskosen Flüssigkeiten arbeiten, ist das nicht der Fall, da die Unterschiede zwischen Leerlast und Volllast gering sind. Wenn ein solches Lager sich verkleinert, reicht die Weichheit des Gummikörpers aus, den bei ungefülltem Lager sich verkleinernden Raum im Topf auszugleichen. Der Gummikörper buelt sich aus und stellt dadurch der inkompressiblen Flüssigkeit den benötigten Raum zur Verfügung.

[0006] Bei der Feder gemäß dieser Erfindung ist das

nicht möglich. Da sich der Raum unterhalb des Federlements stark verändert, reicht das Ausbeulen des Gummikörpers nicht aus. Es muss deshalb ein zusätzlicher Raum zur Verfügung gestellt werden.

**Aufgabe, Lösung und Vorteile der Erfindung**

[0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine preiswert herzustellende und zuverlässig funktionierende „Hydrofeder“ zur Abstützung und elastischen Entkopplung der Aufbauten von Schienenfahrzeugen zu schaffen, die den unterschiedlichsten Beladungszuständen "gewachsen" ist.

[0008] Dies wird bei der erfundungsgemäßigen Hydrofeder mit den Merkmalen des Hauptanspruchs dadurch erreicht, dass sich zwischen Gummiteil und viskoser Flüssigkeit ein gasgefüllter Hohlraum befindet, der kegelförmig ausgebildet ist und dessen Volumen über die Kompression des Gases veränderbar ist (Bild 1 und 2).

[0009] Um den bei der Komprimierung des Gases entstehenden Überdruck nicht zu groß werden zu lassen, muss der mit Gas gefüllte Hohlraum eine bestimmte Größe haben. Damit sich die Flüssigkeit nicht mit dem Gas vermischt und dadurch seine Viskosität undefiniert ändert, wodurch die Dämpfungseigenschaften aufgehoben werden, ist der Hohlraum nach oben kegelförmig ausgebildet. Dadurch ist gewährleistet, dass sich das Gas immer an der höchsten Stelle befindet.

[0010] Über die Größe des Gasvolumens ist ebenfalls die Charakteristik der Feder beeinflussbar. Durch die Komprimierung des Gases entsteht eine Kraft, die der Traglast entgegengerichtet ist. Je kleiner der Hohlraum ist, um so größer wird die Gegenkraft. Die Federkennlinie, die bei großem Gasvolumen fast linear ist (Bild 3), wird bei kleinem Gasvolumen sehr progressiv (Bild 4).

[0011] Vorzugsweise ist die Größe des Hohlraumes so dimensioniert, dass er dem 1½-fachen des Rauminhaltes entspricht, den das Gummiteil bei der Einfederung zusätzlich einnimmt. Auf diese Weise ist das Lager imstande, Schwankungen in der Grundlast im Verhältnis 1 zu 4 auszugleichen, die sich durch die Änderung des Beladungszustandes zwischen Leer- und Volllast ergibt, ohne dass eine Beeinträchtigung der Federwirkung eintreitt.

[0012] Durch die in den weiteren Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Grundidee möglich.

[0013] Besonders vorteilhaft ist es, über die Höhe des Gasdruckes die Tragfähigkeit der Feder zu verändern. Das Gaspolster übernimmt dabei einen Teil der Federungsaufgaben, ähnlich wie bei einem Luftfederbalg. Dies kann durch Voreinstellung des Druckes während der Herstellung geschehen. Eleganter ist es, dies während des Betriebes durchzuführen, indem je nach Beladungszustand der Gasdruck geregelt wird.

**Zeichnungen**

[0014] Im folgenden wird die erfindungsgemäße Hydrofeder anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigt:

- Fig. 1 den Längsschnitt durch eine Hydrofeder im unbelasteten Zustand;
- Fig. 2 den Längsschnitt durch dieselbe Hydrofeder im belasteten Zustand;
- Fig. 3 eine Weg/Kraft-Federkennlinie bei großem Gasvolumen; und
- Fig. 4 eine Weg/Kraft-Federkennlinie bei kleinem Gasvolumen.

**Beschreibung**

[0015] Das in den Figuren 1 und 2 im Längsschnitt dargestellte Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Hydrolagers 2 weist ein topfförmiges Gehäuse 4 auf, das mit einer viskosen Hydraulikflüssigkeit 6 gefüllt ist. Den oberen Abschluss des topfförmigen Gehäuses 6 bildet ein Federelement 8 aus gummielastischem Material. An seinem Außenumfang ist dieses Federelement 8 in einen Außenring 10 einvulkanisiert. Axial ist das Federelement 8 mit einem stabförmigen Anschlusssteil (Befestigungsbolzen) 12 verbunden.

[0016] Der Außenring 10 ist mittels Schrauben 14 druckdicht an dem oberen Rand des topfförmigen Gehäuses 4 befestigt. Zwischen der Oberfläche 16 der Hydraulikflüssigkeit 6 und dem Federelement 8 besteht ein mit einem Gas gefüllter Hohlraum 18. Der Befestigungsbolzen 12 weist an seinem unteren Ende eine mit Querplatte (Dämpfungsplatte) 22 versehene Verlängerung 20 (Stempel 20, 22) auf. Die Dämpfungsplatte 22 taucht in die hochviskose Flüssigkeit 6 ein. Bei Auslenkungsbewegungen des Federelements 8 wird durch Verdrängung von Flüssigkeit 6 eine Dämpfung bewirkt.

**Bezugszeichenliste**

[0017]

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 2  | Hydrolager, Feder                                      |  |
| 4  | topfförmiges Gehäuse                                   |  |
| 6  | (Hydraulik-)Flüssigkeit                                |  |
| 8  | Federelement, Gummiteil                                |  |
| 10 | Außenring  |  |
| 12 | stabförmiges Anschlusssteil, (Befestigungs-)Bolzen     |  |
| 14 | Schraube(n)  |  |
| 16 | Oberfläche der Hydraulikflüssigkeit                    |  |
| 18 | Gas, Hohlraum  |  |
| 20 | (untere) Verlängerung des stabförmigen Anschlusssteils |  |
| 22 | Querplatte, Dämpfungsplatte                            |  |

**Patentansprüche**

1. Hydrofeder (2)  
mit einem topfförmigen Gehäuse (4),  
das oben mit einem Federelement (8) aus gummielastischem Material druckdicht abgeschlossen ist,  
und  
das teilweise mit einem Gas (18) und ansonsten mit einer Hydraulikflüssigkeit (6) gefüllt ist,  
wobei das Federelement (8) ein axial angeordnetes, bolzenförmiges Anschlusssteil (12) mit einer an seiner unteren Verlängerung (20) befindlichen Querplatte (Dämpfungsplatte, 22) aufweist, und  
wobei die Dämpfungsplatte (22) in die viskose Flüssigkeit (6) eintaucht,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der mit Gas gefüllte Hohlraum (18), dessen Volumen über die Kompression veränderbar ist, eine kegelförmige Gestalt aufweist.
2. Hydrofeder nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Größe des Hohlraums (18) im ungefederten Zustand dem 1½-fachen des Rauminhalt entspricht, den das Federelement (8) bei der Einfederung zusätzlich einnimmt.
3. Hydrofeder nach Anspruch 1 oder 2,  
**gekennzeichnet durch**  
eine Voreinstellung des Gasdrucks in dem Hohlraum (18).
4. Hydrofeder nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der in dem Hohlraum (18) herrschende Gasdruck während des Betriebes einstellbar ist.
5. Hydrofeder nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Einstellung des Gasdrucks je nach Beladungszustand der unter Last stehenden Feder (2) durchführbar ist.
6. Hydrofeder nach einem der Ansprüche 1 bis 5 zur Verwendung als Primärfeder in einem Schienenfahrzeug.

Fig. 1

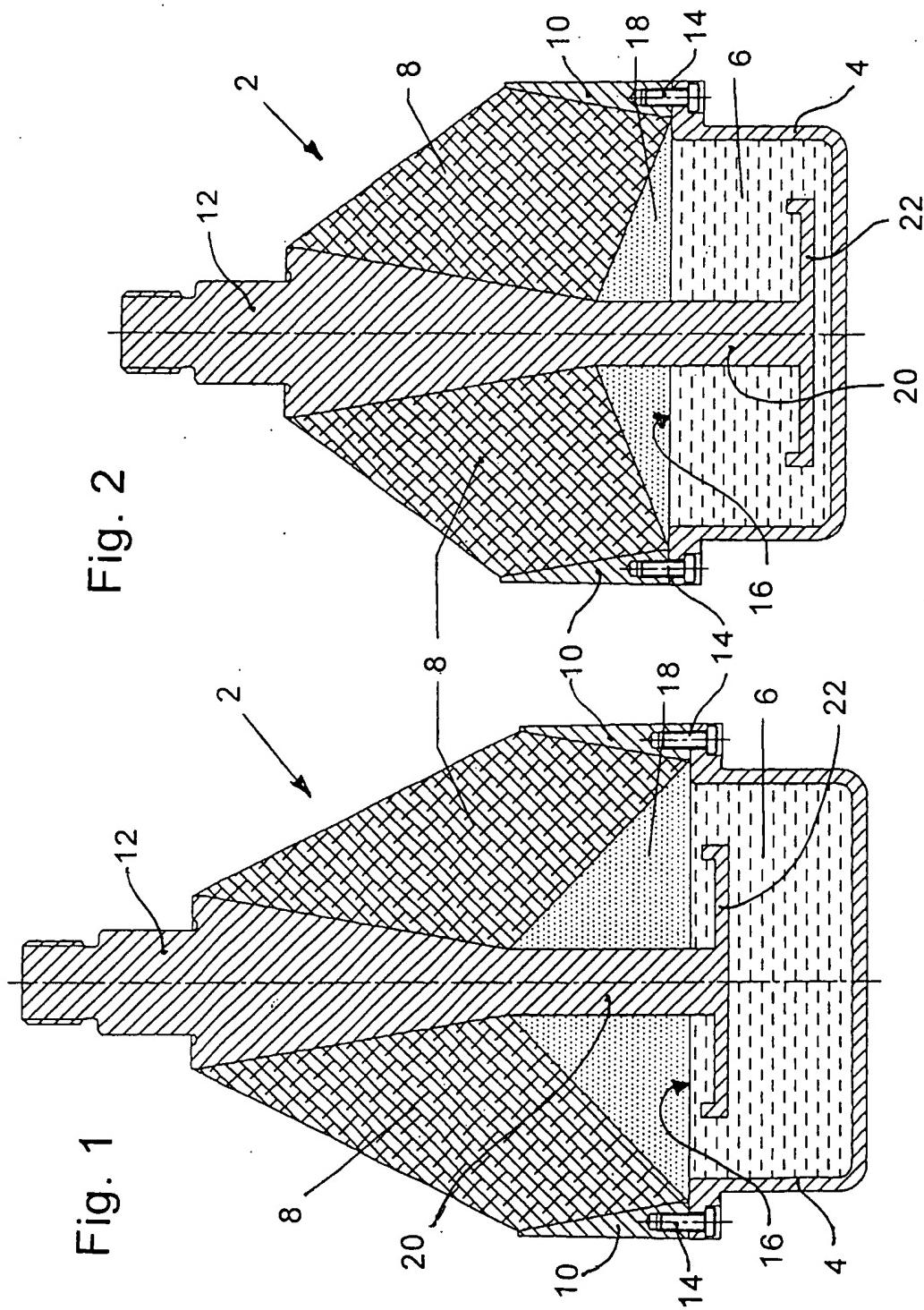


Fig. 3

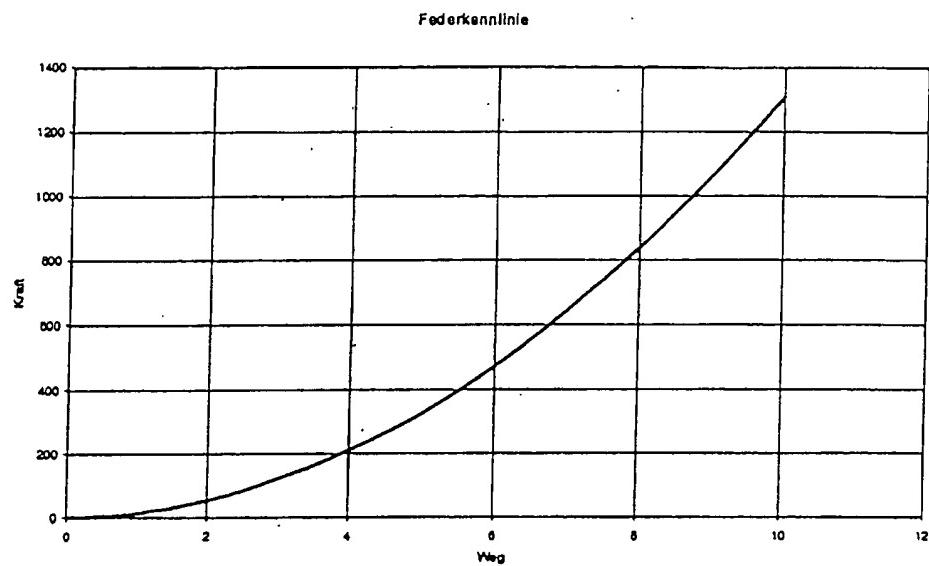
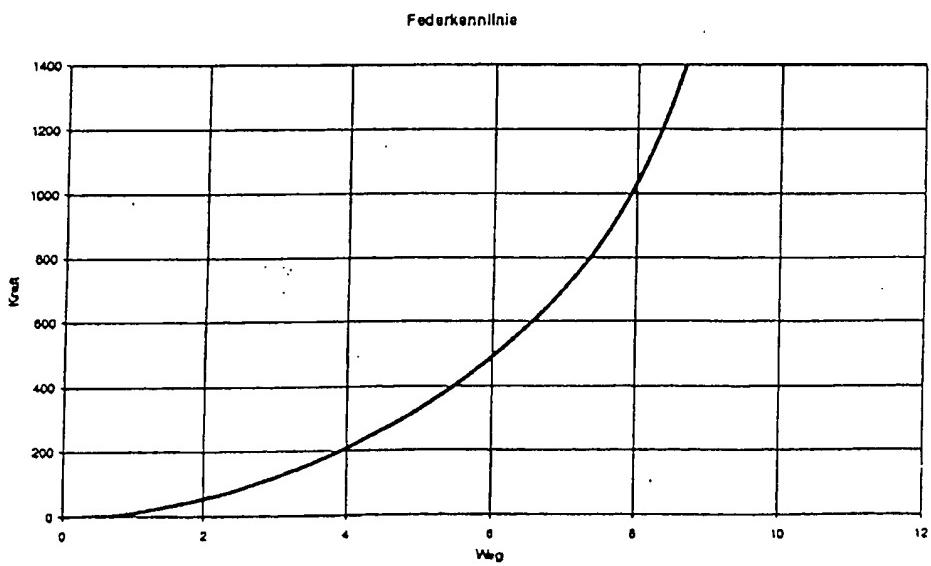


Fig. 4





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 01 2174

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 27 12 641 A (PHOENIX GUMMIWERKE AG) 28. September 1978 (1978-09-28) * Seite 4, Absatz 3 - Seite 5, Absatz 1 * * Seite 3, Absatz 3 *	1,3,4,6	F16F13/20
Y	---	2,5	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 11, 28. November 1997 (1997-11-28) & JP 09 177869 A (KURASHIKI KAKO CO LTD), 11. Juli 1997 (1997-07-11) * Zusammenfassung *	1,3,6	
Y	---	2	
	EP 0 240 028 A (FAHNLE GMBH & CO KG ADOLF ;BILZ SCHWINGUNGSTECHNIK GMBH (DE)) 7. Oktober 1987 (1987-10-07) * Abbildung * * Spalte 3, Zeile 38 - Spalte 4, Zeile 15 * * Spalte 5, Absatz 3 * * Spalte 6, Absatz 1 *		
Y	---	5	
A	EP 0 075 969 A (OERLIKON BUEHRLE AG) 6. April 1983 (1983-04-06) * Seite 1, Absatz 2 *	5	F16F B61F
A	---	6	
A	GB 872 230 A (HELMUT PIATSHECK) 5. Juli 1961 (1961-07-05) * Seite 2, Absatz 3 *		
A	---		
A	US 5 464 196 A (DANKOWSKI JOHN C) 7. November 1995 (1995-11-07) * Abbildung 2 *	1,4,5	
	-----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	14. Oktober 2002	Beaumont, A	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 01 2174

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-10-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2712641	A	28-09-1978	DE	2712641 A1	28-09-1978
JP 09177869	A	11-07-1997	KEINE		
EP 0240028	A	07-10-1987	DE AT DE EP	8609027 U1 58576 T 3766274 D1 0240028 A2	22-05-1986 15-12-1990 03-01-1991 07-10-1987
EP 0075969	A	06-04-1983	AT DE EP ES ES NO	16159 T 3267031 D1 0075969 A1 515503 D0 8307611 A1 822847 A ,B,	15-11-1985 28-11-1985 06-04-1983 01-08-1983 01-11-1983 05-04-1983
GB 872230	A	05-07-1961	DE CH DE FR NL NL	1087846 B 372700 A 1074923 B 1225243 A 109403 C 239524 A	25-08-1960 31-10-1963 29-06-1960
US 5464196	A	07-11-1995	KEINE		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**